Главная
Помощь
Поиск по форуму
Форум
Фотогаллерея
Контакты
Ссылки
Поиск по статьям
Библиотека
Магазин VRTP

РАЗДЕЛЫ
Правила форума
временный раздел
Реклама на ВРТП
Статьи
Радиодетали
Измерительная техника
Технологии и материалы
Спецтехника
Микроконтроллеры
Технологии и связь
Пиратское радио
Начинающим.
Софт
Охрана, ОПС, СКУД
Разное
Самооборона
Медицинская техника
Ключевые слова
ООО "Крокс"
Источники питания

Новые книги
Шпионские штучки: Новое и лучшее
500 схем для радиолюбителей: Шпионские штучки и не только (2-е издание)
Arduino для изобретателей. Обучение электронике на 10 занимательных проектах
Конструируем роботов. Дроны. Руководство для начинающих
Компьютер в лаборатории радиолюбителя
Радиоконструктор 3 и 4 2018
Шпионские штучки и защита от них. Сборник (19 книг)
Занимательная электроника и электротехника для начинающих и не только
Arduino для начинающих: самый простой пошаговый самоучитель
Радиоконструктор 1 2018

Обновления
Грабли №5
Грабли №4
Грабли №3
Грабли №1
Грабли №2
Волоконно-оптический сейсмограф.
Продвинутая прозвонка 2ом на PIC12F1840 от Eddy71
Meshtastic – оперативно-тактический радиочат без сотовой связи и интернета. Часть 1. Знакомство
Meshtastic — оперативно-тактический радиочат без сотовой связи и интернета. Часть 4. Прошивка модема, выход в сеть.
Meshtastic – оперативно-тактический радиочат без сотовой связи и интернета.

Страницы: (4) **[1]** 2 3 4 (Перейти к первому непрочитанному сообщению) **Ответить** **Новая тема** **Новый опро**

Улучшаем качество звука старых микросхем

Подписка на тему | **Сообщить другу** | **Версия для печати**

vitalik_b

Дедушка


Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков

Сообщение: **# 721642** Jan 14 2017, 07:58 PM Цитировать

Часть 1.

От скуки решил написать небольшой цикл статей по улучшению качества звучания любой старой микросхемы усилителя звука в современных реалиях. Данные исправления позволяют получить высококачественное воспроизведение звука, с искажениями не более 0,01% и сверх-низкими собственными шумами, как в современных усилителях, не в зависимости от параметров, указанных в документации.

Любой человек, который начинает интересоваться радиоэлектроникой, начинает с простых конструкций, обычно это разные мигалки и усилители низкой частоты. Усилители низкой частоты обычно собирают на самых распространенных, дешевых, и старых микросхемах, вроде TDA2822, TEA2025, TDA2003 или даже К174УН7, а так же их аналоги. Но внутренняя схемотехника данных усилителей практически не отличается друг от друга.

Собрав данный усилитель, начинающий в радиоэлектронике человек глубоко разочаровывается. Усилитель сильно шумит, пердит, на одном делении громкости смартфона или плеера усилитель уже орет и захлебывается от входящего звука. Усилитель ловит огромное количество помех и в буквальном смысле захлебывается ими, имеет посредственное качество звука даже на низкой громкости. Нередко усилитель самовозбуждается, что окончательно ухудшает качество получаемого звука, и приводит к резкому разогреву микросхемы даже в покое.

Причина данной проблемы одна - старые усилители имеют ЭКСТРЕМАЛЬНО высокий коэффициент усиления по напряжению, в сто раз и выше. Так же, усилители имеют ЭКСТРЕМАЛЬНО высокое входное сопротивление, сотни кОм и до МОм! Раньше это считалось нормой, так как вход подключался к какой-то фигне, вроде кривого кассетного плеера, или дешевого радиоприёмника, где выход редко превышал амплитуду в 100 мВ.

Это приводит к тому, что на вход нужно подавать не более 50-100 мВ входного уровня, а то и ниже. Современные устройства воспроизведения, плееры, смартфоны, компьютеры имеют выходную амплитуду в среднем 2 вольта, и даже выше, вплоть до 3 - 4 вольт! Так же, выходное сопротивление данных устройств обычно не выше десятков Ом в самом запущенном случае.

Подключая подобный, старый усилитель к современным устройствам напрямую, получаем жесткую перегрузку каскадов усилителя, усилитель пердит и хрипит, выдавая ужасное качество звука, в при касании пальцем входа гудит так, как будто сейчас взорвется.

Итого, для современных устройств вход усилителя должен иметь сопротивление в пределах 50 - 1000 Ом. Возьмем сопротивление в пределах 700 Ом, это стандартное сопротивление профессионального оборудования для звука. Старые цифры входного сопротивления в 50-100 кОм уже не актуальны, такое сопротивление при передаче по кабелю может вызывать затухание по высоким частотам из-за собственной емкости кабеля, и сильно ловит помехи, особенно при открытом входе.

Теперь определимся с коэффициентом усиление усилителя в современных реалиях. Усилитель обычно у нас на 1 - 7 Вт выходной мощности на 4 Ом нагрузку. Таким образом, амплитуда сигнала на выходе у нас приблизительно от 2 до 5 вольт. А теперь взгляните по тексту выше, сколько выдает современное устройство? Как раз такое же напряжение, которое мы и должны получить на выходе.

То есть, для наших 1 - 5 Вт мощности никакого усиления напряжения не нужно вовсе, тогда как старые микросхемы имеют усиление в сто и выше раз! Последствия этого, думаю, ясны.

Каковы методы решения данной проблемы приходят в голову? Первое, что приходит в голову, это поставить делитель на вход, который погасит наш входной сигнал в 50-100 раз, до тех самых 50 - 100 мВ. Некоторые ставят регулятор громкости, что по сути одно и тоже. Проблема частично решена, перегрузки уже нету. Но усилитель по прежнему сильно шумит и имеет сильные искажения входного сигнала, возможно свистит и пердит, т.е. самовозбуждается. Плохо.

Идея с делителем простая, но бредовая. Зачем давить сигнал в 100 раз, а потом в эти же 100 раз его усиливать? Надо как-то убавить усиление самого усилителя. Учитывая, что для мощности в 1 - 5 Вт усилитель должен работать как повторитель, т.е. исключительно как усилитель тока/драйвер динамика, доведем усиление по напряжению до 5-7 раз, для запаса, чтобы громкости хватало с запасом и легкой перегрузкой.



Часть 3. Радиомодемы самодельные.

Статистика

Время: **07:33:33**

Зарегистрированных: **85918**

Последним зарегистрирован: **radiolub2010**

Рекорд посещаемости: **12585**

Групп пользователей: **4**

Группы:

[Admin] [Соучастник] [Автор] [Модератор]

Сейчас на сайте

Всего: **245**

Гостей: **238**

Анонимных: **1**

Пользователей: **6**

Зарегистрированные: saturn3500 radiofan tanveerriaz vladerd Eddy71 LOGR

TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.

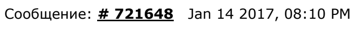
PM E-Mail

vitalik_b



Дедушка

Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков



Сообщение: **# 721648** Jan 14 2017, 08:10 PM



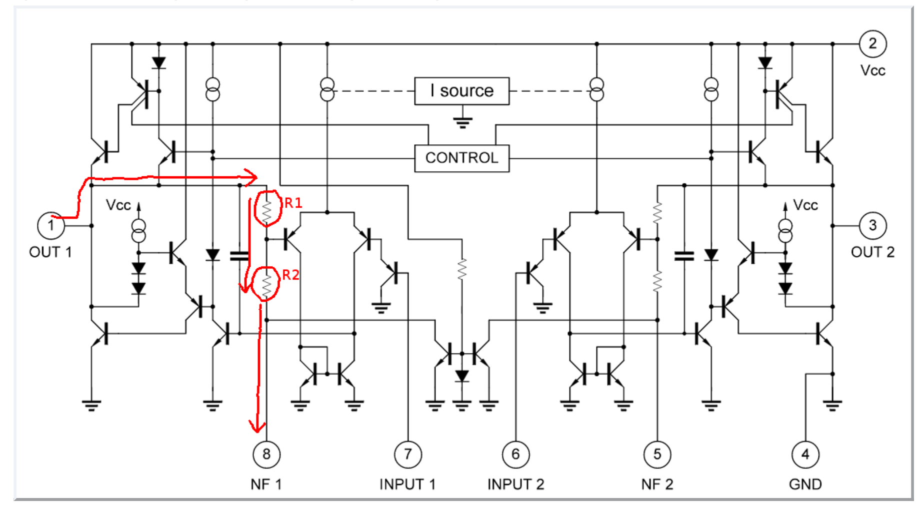
Цитировать

Часть 2.

Когда усилитель работает с усилением в 100 раз и выше он практически не охвачен отрицательной обратной связью. А это ведет к тому, что искажения усилителя огромны, так же, как и огромны его шумы, а так же крайне низкая устойчивость и сопротивляемость к помехам.

Нужно как-то убавить усиление усилителя. Давайте посмотрим на типичный входной каскад старого усилителя, в данном случае, на TDA2822. Видим, что сигнал отрицательной обратной связи поступает с выхода усилителя на инвертирующий вход усилителя. Работает так же, как и в операционном усилителе. Делитель, задающий коэффициент усиления встроен в микросхему. Один конец делителя выведен наружу микросхемы. В типовой схеме включения этот вывод микросхемы сидит через конденсатор на земле, т.е. усиление по напряжению полностью определяется внутренним делителем, и очень высоко.

Присоединённое изображение (Нажмите для увеличения)



TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.

PM E-Mail

vladlen



Соучастник

Группа: Соучастник
Сообщений: 1970
Пользователь №: 70096
Регистрация: 31-August 10

Сообщение: **# 721651** Jan 14 2017, 08:15 PM

Цитировать

Вы с этим разобрались то?

PM

alex286

Соучастник

Группа: Соучастник
Сообщений: 478
Пользователь №: 109812
Регистрация: 16-February 15
Место жительства: Москва, Бутово.

Сообщение: **# 721658** Jan 14 2017, 08:21 PM



Цитировать

Что меня всегда удивляет в современной молодежи, так это "железобетонная" уверенность в своей правоте, с полным отсутствием понимания обсуждаемого вопроса..

P.S. Вы бы хоть что-нибудь почитали по теории усилителей мощности низкой частоты.. Например от том, что такое "0 дБ" по напряжению, и где это условие необходимо выдерживать, применительно к вашему вопросу..

P.S.S. Обычно с подобного вопроса начинается или НЕ начинается, увы дорога настоящего специалиста.. Дорогу осилит идущий... Удачи!

Это сообщение отредактировал **alex286** - Jan 14 2017, 08:21 PM

С уважением, Александр.



PM WWW ICQ

vitalik_b

Сообщение: **# 721660** Jan 14 2017, 08:22 PM



Цитировать



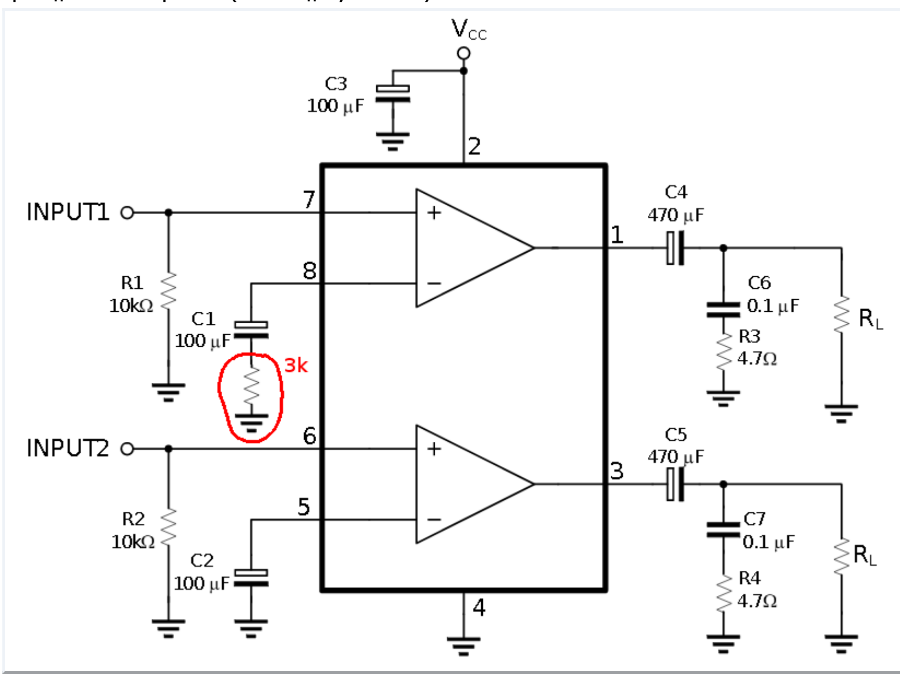
Дедушка

Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков

Часть 3.

Давайте попробуем последовательно с конденсатором поставить внешний резистор, тем самым это должно снизить коэффициент усиления до нужного значения. Номинал выберем, допустим, 3 кОм. Подключаем, включаем, и видим, что шумы пропали почти полностью. Хорошо, уже есть какой-то результат. Одна проблема решена. Подаем сигнал. На одном делении уже нету перегрузки, качество звука на маленькой громкости отличное, "пальпации" входа вызывают конечно помехи, но гораздо меньшие. То, что надо. Добавляем громкость. Ой, звук начинает пердеть и трещать. В чем же проблема?

Присоединённое изображение (Нажмите для увеличения)



TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.





alex286

Соучастник

Группа: Соучастник
Сообщений: 478
Пользователь №: 109812
Регистрация: 16-February 15
Место жительства: Москва, Бутово.

Сообщение: **# 721664** Jan 14 2017, 08:30 PM

Цитировать

QUOTE (vitalik_b @ Jan 14 2017, 08:22 PM)

> 1. Давайте попробуем последовательно с конденсатором поставить внешний резистор,...
> 2. Ой, звук начинает пе... и трещать. В чем же проблема?

1. Вот это правильно.
2. А вот здесь нужен осциллограф для "понимания" вопроса. Могу предположить, имеет место проблема источника питания, - не хватает мощности (источника питания, то есть тока), либо уровня напряжения питания. Проверьте для начала.

Это сообщение отредактировал **alex286** - Jan 14 2017, 08:31 PM

С уважением, Александр.

PM WWW ICQ

vitalik_b



Дедушка

Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков

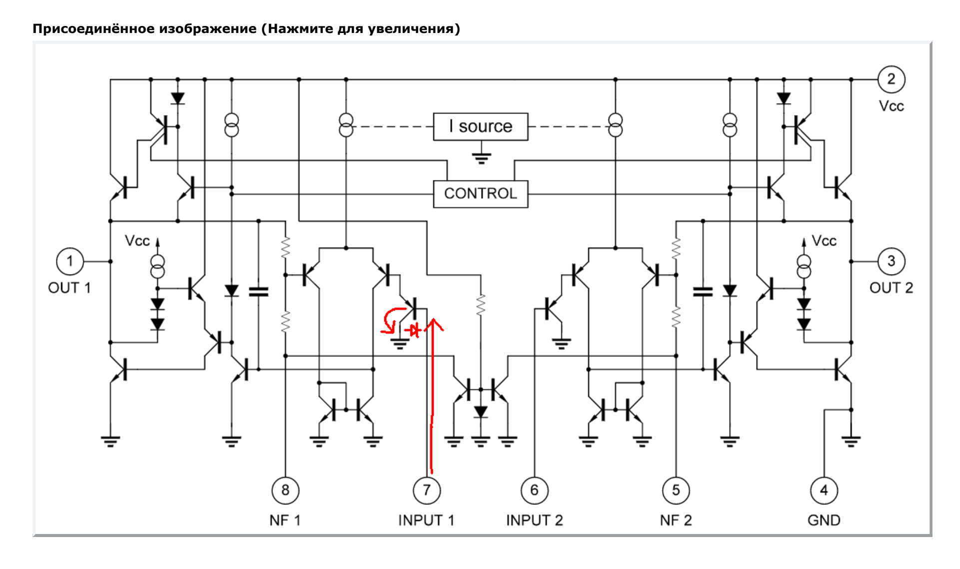
Сообщение: **# 721665** Jan 14 2017, 08:30 PM



Часть 4.

Что же происходит? Давайте опять посмотрим на схемотехнику микросхемы. Посмотрим, как проходит входной сигнал. Мы видим, что входной сигнал поступает на транзистор. На базе нулевой потенциал, Потенциал коллектора тоже равен нулю. Переход база-коллектор это диод. Получается, параллельно входу включен по сути эквивалент диода. И как только амплитуда на входе подходит к определенному значению, диод отрывается и срезает одну из полу-волн входного сигнала. Начинаются жуткие искажения сигнала. Беда. Оказывается, основной вход микросхемы не может работать при таком уровне входного сигнала.

Присоединённое изображение (Нажмите для увеличения)



TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.

PM E-Mail

alex286



Соучастник

Группа: Соучастник
Сообщений: 478
Пользователь №: 109812
Регистрация: 16-February 15
Место жительства: Москва, Бутово.

Сообщение: **# 721668** Jan 14 2017, 08:38 PM Цитировать

QUOTE (vitalik_b @ Jan 14 2017, 08:30 PM)
> Оказывается, основной вход микросхемы не может работать при таком уровне входного сигнала.

И не должен! 🙂

С уважением, Александр.

PM WWW ICQ

vitalik_b



Дедушка

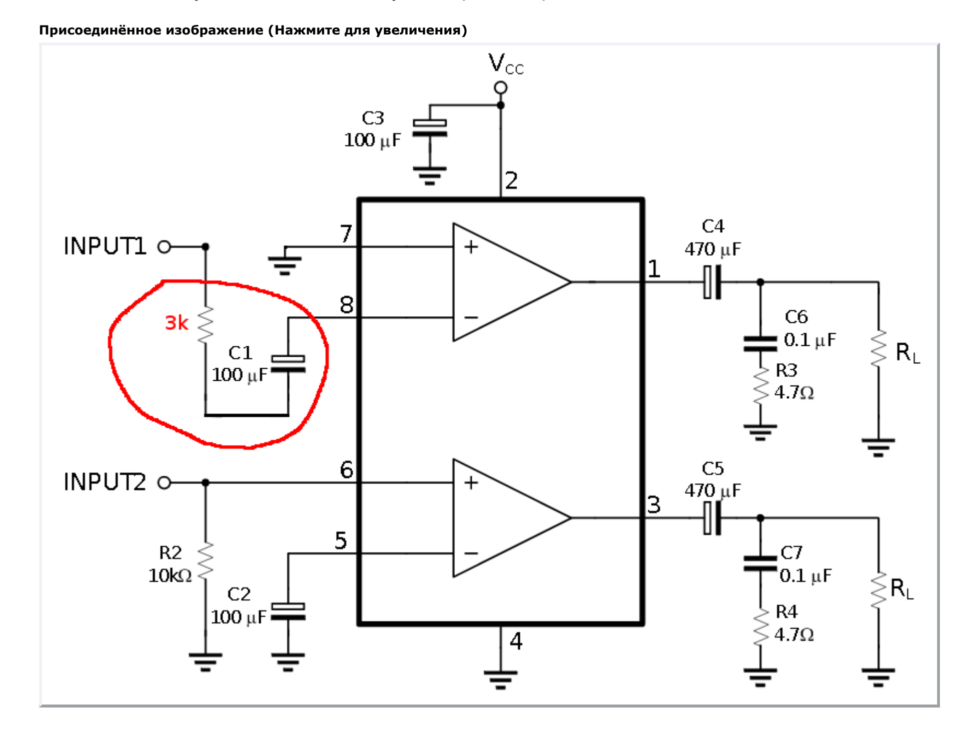
Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков

Сообщение: **# 721669** Jan 14 2017, 08:40 PM Цитировать

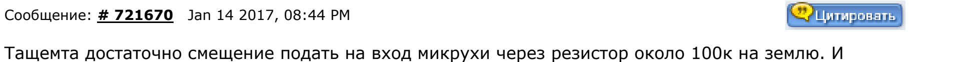
Часть 5.

Вспомним операционный усилитель. Он может работать и как инвертирующий усилитель, и как неинвертирующий усилитель, в зависимости от того, на какой вход подан входной сигнал. Так давайте же закоротим на землю основной вход, а входной сигнал подадим на резистор 3к, который мы включили последовательно с конденсатором. Таким образом мы обойдем ненужный транзистор, уменьшим входное сопротивление усилителя, уменьшим путь прохождения сигнала, тем самым снизив искажение сигнала. Подключаем. Усиление не изменилось, такое же, как и раньше. Шумов стало ещё меньше, уже на грани слышимости, небо и земля по сравнению со старым вариантом. Выкручиваем громкость. Хрипы пропали, ура. Качество звука кристальное. Трогаем открытый вход пальцами. Фона практически нету!

Присоединённое изображение (Нажмите для увеличения)



TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.

romanetz

Дедушка

Группа: Соучастник
Сообщений: 5159
Пользователь №: 99518
Регистрация: 13-March 13

Сообщение: **# 721670** Jan 14 2017, 08:44 PM

Тащемта достаточно смещение подать на вход микрухи через резистор около 100к на землю. И потенциал у входа лучше всего, чтобы был в середине питания. Коллекторный переход будет закрыт и под действием сигнала не откроется.

То. что нельзя запрограммировать на ассемблере и vhdl - приходится паять.




romanetz

Дедушка

Группа: Соучастник
Сообщений: 5159
Пользователь №: 99518
Регистрация: 13-March 13

Сообщение: **# 721671** Jan 14 2017, 08:48 PM

Если конкретно в этой схеме посадить вход на землю, весь ток источника через два открытых эмиттерных перехода туда вытечет.

То. что нельзя запрограммировать на ассемблере и vhdl - приходится паять.




vitalik_b



Дедушка

Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков

Сообщение: **# 721672** Jan 14 2017, 08:52 PM

Часть 6.

Таким образом, искажения усилителя падают ниже 0.01%, это и понятно, усилитель теперь охвачен глубокой ООС, и сигнал подается в обход лишних цепей, вносящих нелинейности. Усилитель теперь имеет жесткий порог наступления ограничения, что несколько увеличивает чистую неискаженную мощность. На осциллограмме ограничение с закругленного превращается в жесткое прямоугольное. Идеально, так, как и нужно. Усилитель теперь может пропускать частоты, гораздо выше, чем раньше. Для типичных микросхем, у меня вплоть до 100 кГц не наблюдается снижения уровня на выходе. Раньше завал начинался уже частотах 20 кГц, т.е. явно нету охвата обратной связью, и на этой частоте обратная связь уже не вытягивала усиление. А это означает, что с ростом частоты нелинейные искажения будут резко возрастать, что было видно при анализе спектра.

Усилитель теперь практически не шумит, встроенная в компьютер карта реалтек шумит на порядок больше, чем усилитель. Усилитель теперь можно использовать для наушников, даже в них нету шумов, как бы не прислушивался, не заметно.

Амплитудно частотная характеристика усилителя на высоких частотах ровная, без спадов. За счет низкого входного сопротивления и низкого усиления усилитель не ловит помех.

TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.



vitalik_b



Дедушка

Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков

Сообщение: **# 721673** Jan 14 2017, 08:55 PM 

> **QUOTE** (romanetz @ Jan 14 2017, 07:48 PM)
> Если конкретно в этой схеме посадить вход на землю, весь ток источника через два открытых эмиттерных перехода туда вытечет.

Нет, не вытечет. Даже в ДШ в мостовой схеме включения один вход закорочен наглухо на землю. Подача смещения на вход в таких типичных схемах смещает рабочую точку выхода, и довольно сильно, я это пробовал.

TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.



vitalik_b



Дедушка

Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков

Сообщение: **# 721674** Jan 14 2017, 08:59 PM

И да, критика критикой, приветствуется, но я всё описываю для новичков.
Методика мной опробована на нескольких микросхемах в живую, и прекрасно работает, осциллограммы и спектры контролировались, во всех случаях улучшения параметров слышно даже на слух при подача синуса 440 Гц и так же 9 кГц + 10 кГц для контроля паразитной модуляции.

P.S. Так много мелких частей, потому что можно загрузить только одну картинку на пост...

Это сообщение отредактировал **vitalik_b** - Jan 14 2017, 09:01 PM

TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.

vitalik_b



Дедушка

Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков

Сообщение: **# 721676** Jan 14 2017, 09:05 PM

> **QUOTE** (alex286 @ Jan 14 2017, 07:38 PM)
> 
> И не должен! 

Та это понятно!
Говорю же, что цель - подстроить данные усилители под современные реалии и показать, что даже такое старье может звучать достойно и современно.

В тестах участвовала по приколу даже К174УН7! И она показала повышение не искаженной мощности на 1 - 1,5 Вт и снижение коэффициента искажений ниже 0.01%!

Если вы пороетесь по форумах, то увидите, что у новичков 90% проблем именно в том, что спаяли, а оно шумит пердит трещит, на одном делении громкости уже орёт в перегрузе. Решения данной проблемы просто нет в сети, я первый, кто это делает...

Обычно из-за этого микросхему просто объявляют плохой, не разобравшись толком в проблеме. Говорили, что TDA2822 нельзя использовать как усилитель для наушников, из-за её высокого шума и искажений. Я полностью решил этот вопрос...

Это сообщение отредактировал **vitalik_b** - Jan 14 2017, 09:13 PM

TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.



vitalik_b



Дедушка

Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков

Сообщение: **# 721678** Jan 14 2017, 09:19 PM

> **QUOTE** (alex286 @ Jan 14 2017, 07:21 PM)
> Что меня всегда удивляет в современной молодежи, так это "железобетонная" уверенность в своей правоте, с полным отсутствием понимания обсуждаемого вопроса..
>
> P.S. Вы бы хоть что-нибудь почитали по теории усилителей мощности низкой частоты.. Например от том, что такое "0 дБ" по напряжению, и где это условие необходимо выдерживать, применительно к вашему вопросу..
>
> P.S.S. Обычно с подобного вопроса начинается или НЕ начинается, увы дорога настоящего специалиста.. Дорогу осилит идущий... Удачи!

Цссс, потише, это всего лишь инструкция для страдающих новичков, никакие заточки под стандарты не подразумевались, тем более, клало бытовое оборудование на ноль децибел, да и профессиональное уже давно умеет жарить под +15 дБ, те-же пульты микшерные.

Бытовое оборудование это: выходное сопротивление заточенное под наушники 16-32 Ом, т.е. десятки Ом максимум и амплитуда в пару вольт. Посмотрите как сделаны колоночки всякие

портативные. На входе нередко стоят резисторы по 100 Ом. 
Усилитель в почти 90% случаев включен по инвертирующей схеме с коэффициентом усиления 5-7 раз.

Это сообщение отредактировал **vitalik_b** - Jan 14 2017, 09:23 PM

TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.



vitalik_b



Дедушка

Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков

Сообщение: **# 721683** Jan 14 2017, 09:30 PM 

QUOTE (vladlen @ Jan 14 2017, 07:15 PM)

> Вы с этим разобрались то?

С тем устройством пока оставил как есть...

По данной теме: заметил, что чем ниже входное сопротивление и коэффициент усиления усилителя, тем меньше помех пролазит. При усилении 5-7 раз прямо антенной телефона в микросхему тычешь и лишь легкие помехи. Т.е. нужно занижать входное сопротивление до 1-2 кОм, что в том устройстве не применимо, так как регулятор громкости 47к и за ним пассивный фильтр...

TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.

vitalik_b



Дедушка

Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков

Сообщение: **# 721690** Jan 14 2017, 09:45 PM

QUOTE (alex286 @ Jan 14 2017, 07:30 PM)

> 2. А вот здесь нужен осциллограф для "понимания" вопроса. Могу предположить, имеет место проблема источника питания, - не хватает мощности (источника питания, то есть тока), либо уровня напряжения питания. Проверьте для начала.

Начало 2017 на дворе.
Питание жестко стабилизировано на нужном уровне, просадок и быть не может, "питатор" скорее выпалит до тла микросхему в случае внештатной ситуации, дорожки на плате и провода, нежели даст просадку.

Осциллограф не пригодился, по характеру звучания слышно, что одна из полу-волн режется.

Это сообщение отредактировал **vitalik_b** - Jan 14 2017, 09:47 PM

TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.



vitalik_b



Дедушка

Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков

Сообщение: **# 721693** Jan 14 2017, 09:59 PM 

Часть 7.

Подобным образом, можно доработать любую подобную микросхему портативного усилителя мощности, главное, чтобы вывод задания глубины ООС был выведен наружу.
TDA2822 не самый лучший пример конечно, так как у неё вывод так называемого ripple filter-а совмещен с выводом обратной связи, и возможно ухудшение фильтрации помех по питанию, но при стабильном питании это вовсе не страшно. Лучше всего доработку воспринимают микросхемы, в документации на которые оговорено, что можно снижать усиление последовательным резистором, например TEA2025, KA2206 и подобные.

При понижении коэффициента усиления можем столкнутся с проблемой самовозбуждения микросхемы, особенно при приближении к коэффициенту усиления в единицу. Для TEA2025, например, помогло удаление конденсаторов с выходов на землю, которые якобы должны были бороться с паразитной генерацией. Самовозбуждение легко понять по критическому нагреву усилителя даже в состоянии покоя, и соответственно большого тока потребления, или же по звуку - будут присутствовать какие-то призвуки, странные звуки, хрип-треск, которых не было в оригинальном сигнале. Звук будет приобретать металлический характер, жесткий для восприятия.

Усиление в 5-7 раз оптимальное для выходной мощности в 1-7 Вт, минимум собственных шумов, запас по входному сигналу, низкий коэффициент искажений. А совместно с низким входным сопротивлением это ещё и низкая уязвимость к помехам и наводкам.

0.2% искажений TDA2822 падают ниже 0.01%, ниже чем заявлено в документации, При таких искажениях разводка земли КАРДИНАЛЬНО меняет результат. При неправильной разводке можно получить 0.1% искажений и выше, увы...

Это сообщение отредактировал **vitalik_b** - Jan 14 2017, 10:09 PM

TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.



vitalik_b



Дедушка

Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков

Сообщение: **# 721696** Jan 14 2017, 10:29 PM Цитировать

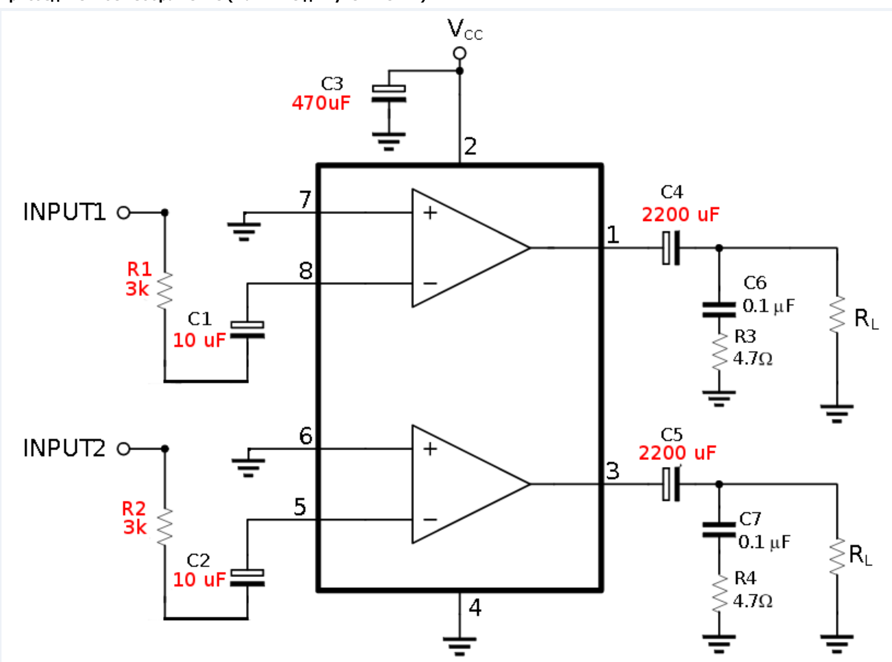
Часть 8.

Доработанная схема двух-канального усилителя звука на микросхеме TDA2822. Низкие шумы, низкие искажения, устойчивость к помехам. Из-за слабого выходного каскада и низкой выходной мощности на 4 Ом нагрузку для портативной колонки мало подходит, слишком низкая выходная мощность, но использовать можно. Идеальна как усилитель для наушников. Для наушников последовательно с выходами следует поставить резисторы на 8-16 Ом, чтобы защитить и выход, и сами наушники от перегрузки. Бонус такого включения - из-за повышенного выходного сопротивления усилителя улучшится немного звучание наушников, слегка уменьшатся искажения, включая интермодуляционные, возрастет добротность динамиков наушников, и как следствие будет больше баса. Питание оптимально 9 вольт, стабилизированное стабилизатором, линейным 7809 например, или любым dc/dc понижающим/повышающим преобразователем. При нагреве подобных микросхем обычно увеличиваются искажения. Можно посадить её на радиатор через термопрокладку или термопроводящий клей, или же просто прижать радиатор другими методами через небольшое количество термопасты.

Для включения микросхемы в мост нужно спаять на вход усилитель с дифференциальным выходом, ОУ двух-канальный и пара резисторов/конденсаторов.

Это сообщение отредактировал **vitalik_b** - Jan 14 2017, 10:49 PM

Присоединённое изображение (Нажмите для увеличения)

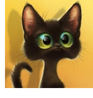


TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.



ric





Соучастник

Группа: Соучастник
Сообщений: 613
Пользователь №: 107753
Регистрация: 28-September 14
Место жительства: vrtp.ru

Сообщение: **# 721700** Jan 14 2017, 11:38 PM Цитировать

Что об этом скажите?

Присоединённое изображение

Всё уже есть



vitalik_b



Дедушка

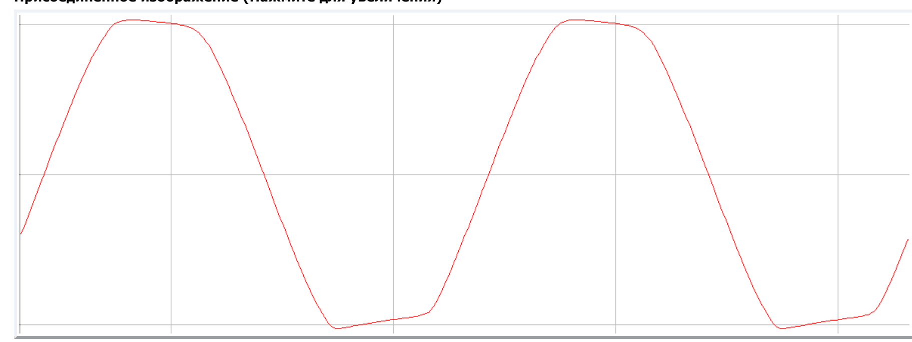
Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков

Сообщение: **# 721709** Jan 15 2017, 01:06 AM

Цитировать

TEA2025, в типовом включении, один канал. В документации не наврали, действительно мягкое ограничение.

Присоединённое изображение (Нажмите для увеличения)



TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.



vitalik_b



Дедушка

Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков

Сообщение: **# 721710** Jan 15 2017, 01:12 AM

Цитировать

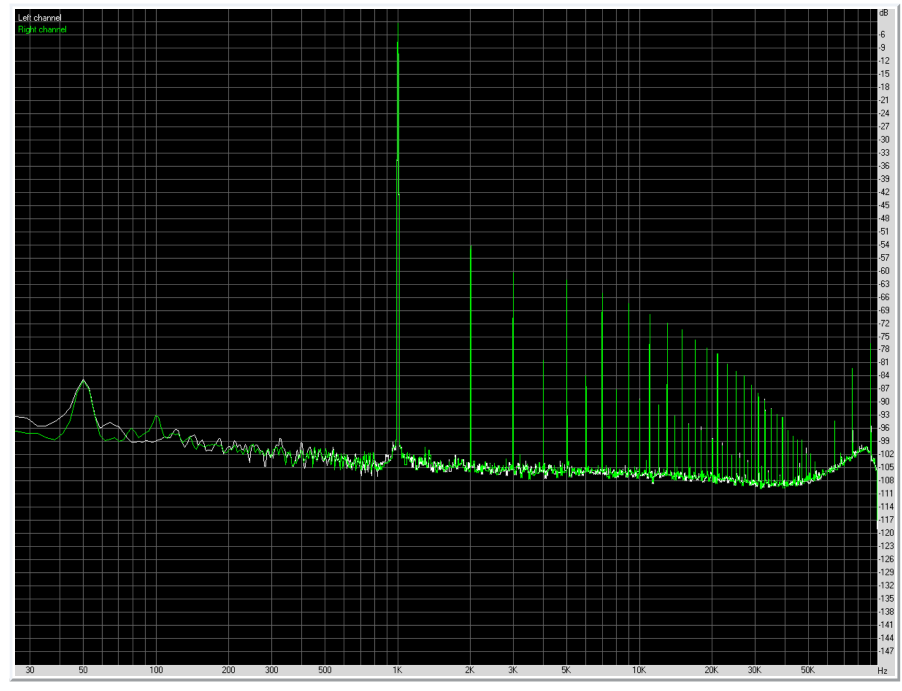
Спектр, 0.36% искажений, питание 5 вольт, нагрузка 4 Ом, выдает 1.25 вольта синусоиды при таких искажениях. Идеальный усилитель должен выдать при таких условиях 1.77 вольта синусоиды. В спектре огромное количество гармоник, и это даже не ограничение.

0.3% искажений всегда, даже при низком сигнале на входе. Вывод: усилитель почти не охвачен отрицательной обратной связью. И мягкое ограничение говорит само за себя.

АЧХ: завал -3 дБ на частоте 25 кГц. Тоже говорит о явном отсутствии обратной связи.

Это сообщение отредактировал **vitalik_b** - Jan 15 2017, 01:16 AM

Присоединённое изображение (Нажмите для увеличения)



TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.



vitalik_b



Дедушка

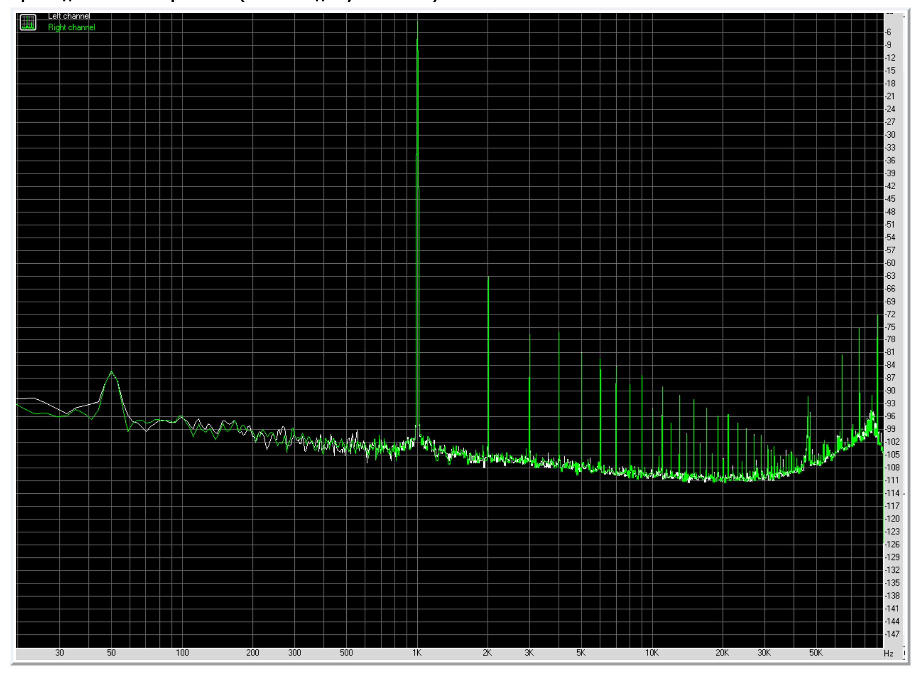
Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков

Сообщение: **# 721711** Jan 15 2017, 01:30 AM 

Впаял 500 Ом последовательно с выводом обратной связи. Искажения на всех уровнях сигнала 0.11%, так не должно быть. Уровень на выходе при таких искажениях 1.5 вольта. Получили прирост мощности при более низких искажениях. Ограничение на глаз стало по грубее, но всё ещё довольно плавное. Резко упали нечетные гармоники, те, которые обычно звучат грубо и наиболее заметно. АЧХ выровнялась и вплоть до 100 кГц прямая.

Это сообщение отредактировал **vitalik_b** - Jan 15 2017, 01:34 AM

Присоединённое изображение (Нажмите для увеличения)



TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.

vitalik_b

Сообщение: **# 721712** Jan 15 2017, 02:01 AM 

2.2 кОм на обратную связь. Искажения падают до 0.09%, ограничение стало резким, напряжение на выходе при таких искажениях - 1.54 вольта, ещё немного выросло.

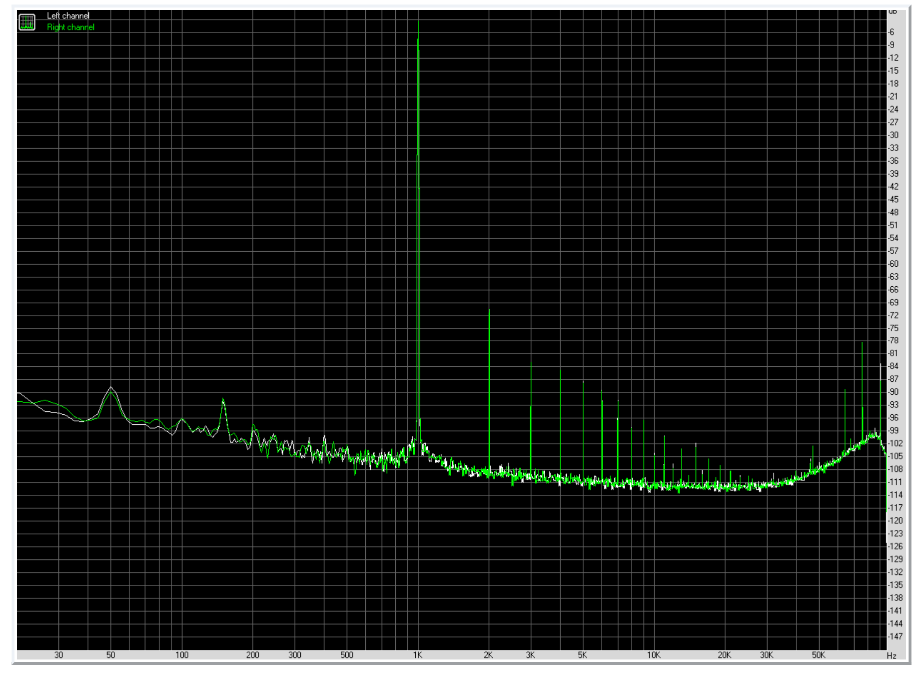


Дедушка

Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков

А теперь, давайте подадим вход прямо на ногу обратной связи, через эти же 2,2 кОм. Искажения упали до 0.04%, сильно зависят от того, настолько плотно соединена земля входа от земли выхода, так как устройство генерации и записи звука одно, и получается земляная петля между сильноточным выходом и слаботочным входом. Уровень выхода поднялся до 1.57 вольта при таких искажениях. Спектр гармоник резко упал, теперь гармоники после 20 кГц уже не различимы на фоне шумов. Отлично, но, верю, что можно ещё. лучше.

Присоединённое изображение (Нажмите для увеличения)



TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.



Macintosh

Сообщение: **# 721716** Jan 15 2017, 06:40 AM

Цитировать

Соучастник



Группа: Соучастник
Сообщений: 759
Пользователь №: 118311
Регистрация: 6-November 16

так ООС и нужна повысить коэфф усиления.
смысл диф каскад убирать. мощща же падает.



vitalik_b

Сообщение: **# 721718** Jan 15 2017, 07:09 AM

Цитировать

Дедушка

Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков

Отрицательная обратная связь не повышает коэффициент усиления, а наоборот, уменьшает. Это как линейный стабилизатор. Чтобы он стабилизировал, нужен определенный запас напряжения по входу, чтобы на выходе поддерживать чистое выходное напряжение не в зависимости от того, что там на входе.

TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.



vitalik_b

Сообщение: **# 721719** Jan 15 2017, 07:23 AM

Цитировать



Дедушка

Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков

TEA2025.
Постоянная составляющая на выводе обратной связи при 5В питании составляет 0.5В. Значит, единичный коэффициент при нормальной мощности мы не выставим. Что и было заметно на практике - при усилении ниже 3 - 4 искажения возрастают, так как амплитуда входного сигнала становится выше, чем постоянная составляющая на этой ноге, поэтому идут обрезки входного сигнала. Но это конечно лучше, чем основной вход, на котором постоянная составляющая единицы милливольт. Поставил 2.2к, хватает с запасом. Можно и 1.5к поставить, идеал, если усилитель будет питаться от 12В. Какие-то кастрированные диф каскады в этих микросхемах.

Это сообщение отредактировал **vitalik_b** - Jan 15 2017, 07:24 AM

TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.



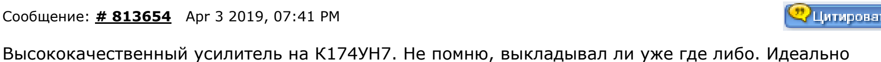
vitalik_b

Дедушка

Группа: Автор
Сообщений: 7577
Пользователь №: 35582
Регистрация: 3-August 08
Место жительства: Украина, Харьков

Сообщение: **# 813654** Apr 3 2019, 07:41 PM





Высококачественный усилитель на К174УН7. Не помню, выкладывал ли уже где либо. Идеально подходит для раскачки наушников или АС предназначенных для ламповых усилителей. На схеме также отображена референсная разводка землянного полигона (да и вообще всей платы), при которой были сняты основные параметры схемы, разводка земли очень сильно влияет на гармонические искажения если идет речь о искажениях ниже 0.1% (!).

Номинал R4 влияет на симметричность ограничения выходного сигнала, в моем случае оптимально вышло 1 МОм, подбирается по спектроанализатору в режиме усилителя "вот еще чуть чуть и полезет ограничение выходного сигнала".

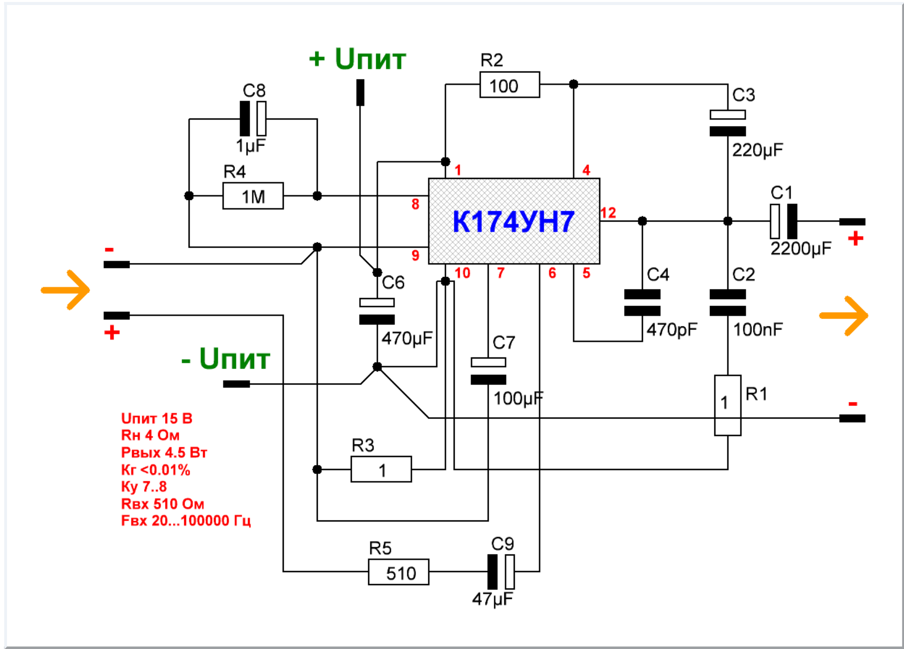
Резистор R1 возможно лучше повысить до 4 Ом, но я не пробовал, что будет со стабильностью, C4 - тоже влияет на стабильность и искажения, чем меньше номинал, тем лучше, но больший риск нестабильности работы и самогенерации.

R2 номинал влияет так же на симметричность ограничения выходного сигнала, 100 работает в моем случае в самый раз, вверх или вниз от номинала становится хуже.

R5 влияет на усиление по напряжению. Номинала в 510 Ом в самый раз если источник сигнала - телефон/плеер/планшет/компьютер со встроенной звуковой картой и прочие источники звука с стандартным выходом в 1.5 вольта амплитудного значения. Для внешних же профессиональных звуковых карт даже более чем в самый раз. Микросхема стабильна вплоть до единичного (!) усиления. т.е. можно использовать как токовый буфер.

Это сообщение отредактировал **vitalik_b** - Apr 3 2019, 08:04 PM

Присоединённое изображение (Нажмите для увеличения)



TDA - The Digital Audio
Если плоскогубцы выскользнули из рук, то они обязательно упадут именно в то место, где смогут принести наибольшие потери. Закон Мэрфи.



romanetz

Дедушка

Группа: Соучастник
Сообщений: 5159
Пользователь №: 99518
Регистрация: 13-March 13

Сообщение: **# 813658** Apr 3 2019, 08:18 PM



Их, наверное, уже днём с огнём не сыщешь, а вот TDA2003 (УН14) - как грязи

То. что нельзя запрограммировать на ассемблере и vhdl - приходится паять.



« Предыдущая тема | **Разное** | Следующая тема »

Настройки темыСтраницы: (4) **[1]** 2 3 4 **Ответить Шустрый ответ Новая тема Новый опро**

- Разное (+3 подфорумы) ок!